

# USO CONSCIENTE DE ENERGIA ELÉTRICA: TIPO DE ILUMINAÇÃO

Deixe um comentário / Caderno de Engenharias / Por Revista F&T



10.5281/zenodo.6525344

---

## UNIÃO DAS ESCOLAS SUPERIORES DE RONDÔNIA – UNIRON CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

---

### **Autores:**

Clebson Miranda Ferreira

Paulo Salomão Nascimento De Alcântara

### **Orientador::**

Prof. Ildefonso Madruga

### **1 TEMA/CONTEXTUALIZAÇÃO**

Um dos grandes desafios da atualidade é o uso racional de energia, também conhecida como eficiência energética. Esse uso racional consiste em usar de maneira eficiente a energia disponibilizada para a realização de uma determinada atividade. Nada mais é que a relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade utilizando apenas a quantidade necessária para tal, sem desperdício.

O ano de 2021 está sendo marcado pela crise hídrica brasileira e pelas diversas medidas que tem sido tomada para conter o desperdício de energia. O aumento da tarifa da bandeira vermelha, que é cobrada conforme o quilowatt-hora consumido, foi uma das maneiras encontradas para frear esse consumo e evitar apagões em algumas cidades brasileiras.

O uso inconsciente e o desperdício de energia elétrica têm crescido nos últimos anos e parte desse crescimento deve-se a falta de conhecimento pelo usuário final sobre a quantidade de energia que seus eletrodomésticos consomem, ou mesmo que desperdiçam.

Existem diversas maneiras de realizar o monitoramento de energia em residências. Uma delas é a utilização de um analisador de consumo de energia elétrica, que funciona como um relógio que capta os dados da rede e oferecem a possibilidade de identificação de anormalidades no seu

fornecimento. Quando se tem conhecimento dessas anormalidades, a busca pela solução do problema pode ser realizada de maneira pontual, evitando o desperdício de energia.

No uso do analisador de consumo de energia, existe duas maneiras de realizar o mapeamento do consumo pelos eletrodomésticos. Pode ser feita a medição com diversos aparelhos distribuídos pela residência ou com um único ponto de sensoriamento. A diferença entre essas medições está na complexidade do software utilizado, na praticidade, custo e precisão da medição do equipamento.

Dessa maneira, este projeto tem como objetivo principal o monitoramento do consumo de energia elétrica em uma residência, principalmente nos eletrodomésticos mais utilizados no dia a dia: geladeira, ar-condicionado, máquina de lavar. De maneira simples, porém objetiva, o equipamento permitirá que o usuário monitore o consumo desses equipamentos, possibilitando o controle do custo mensal em reais desses eletrodomésticos.

## **2 PROBLEMA DA PESQUISA**

A grande problemática existente atualmente no Brasil é o consumo desenfreado e inconsciente de energia elétrica. O aumento das bandeiras tarifárias, em decorrência de uma crise hídrica nunca vista, tem preocupado tanto governantes quanto o usuário final da energia. É possível perceber que em decorrência disso, aumenta a necessidade da adoção de medidas que mensurem o consumo de energia em residências.

Com a utilização de analisadores de consumo, será possível apurar onde a energia está sendo gasta, quando foi gasta e a quantidade utilizada, o que permite ao usuário obter informações que possibilitem a tomada de precauções para um uso eficiente de energia em sua residência.

Diante dos fatos, questiona-se como a utilização de um analisador de consumo de energia elétrica poderá contribuir para que o usuário obtenha maior eficiência energética em seus eletrodomésticos?

## **3 HIPÓTESES**

Pretende-se com esse trabalho verificar se a utilização de um sistema de monitoramento de energia elétrica contribuirá para o consumo consciente de energia elétrica.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Montar elaborar um projeto que mostrando o uso da automação voltada a iluminação de uma igreja.

## 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mostrar os equipamentos utilizados;
- Gerar informações pontuais para o usuário sobre seu consumo de energia elétrica;
- Elaborar estratégias para um consumo consciente;

## 5 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema desta pesquisa está atrelada à necessidade de o usuário final de energia ter controle sobre seus gastos, permitindo que ele possa aferir e controlar seu consumo evitando desperdício de energia e cobrança de bandeiras tarifárias. Esse trabalho justifica-se principalmente pela necessidade de conscientizar o usuário sobre os gastos com seus eletrodomésticos.

A instalação de um analisador de consumo de energia elétrica possibilitará ao usuário acesso a um banco de dados, para monitorar o estado de funcionamento dos eletrodomésticos, estando ligados a tomada ou não, permitindo evitar o uso desnecessário de energia com equipamentos que não estão em funcionamento.

De posse de um banco de dados de informações referente aos gastos de seus equipamentos, espera-se um uso mais racional da energia elétrica residencial, uma vez que o usuário poderá tomar medidas diretamente na fonte de desperdício, bem como nos eletrodomésticos que mais consomem energia em sua residência

## 6 REVISÃO DA LITERATURA

### 6.1 SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

Em um país como Brasil que possui um território com dimensões continentais tudo que se vai fazer sempre acaba se tornando algo grandioso que requer planejamento para executar um trabalho bem-feito.

Com sistema elétrico não é diferente, para realizar ações relacionadas ao sistema elétrico temos a ONS (Operador Nacional do sistema elétrico) que cuidada de todo planejamento do SIN, visando sempre melhoria e ampliação deste.

O Brasil tem um sistema energético que está em constante expansão com aumento das suas matrizes de geração e transmissão, com intuito de atender melhor os consumidores seja ele industrial ou residencial.

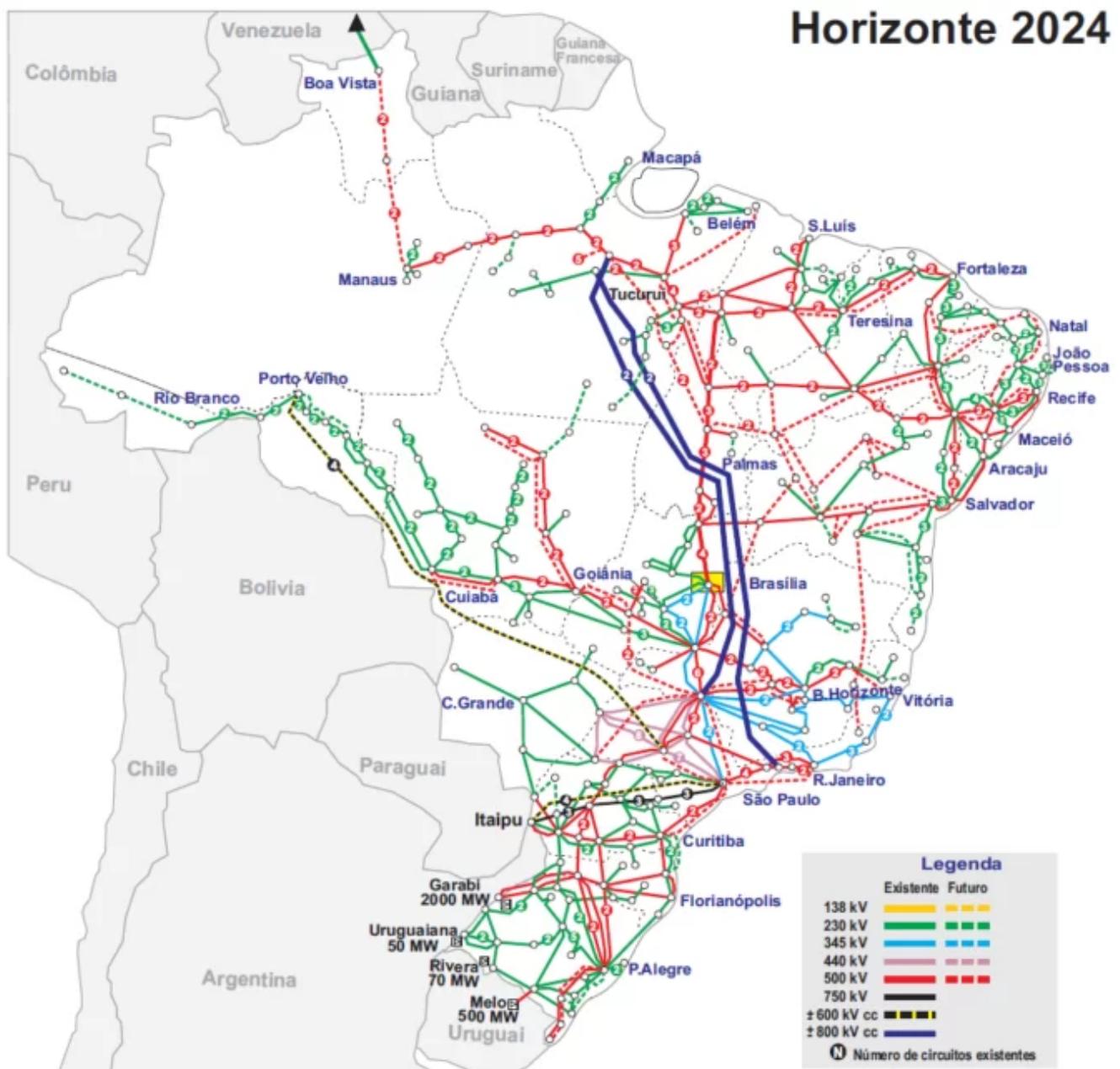
Com isso planejamento energético e constante expansão, para isso existir um conjunto de normas chamado PRODIST (Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico

Nacional), segundo Aneel (2016) essas diretrizes foram criadas para determinar como se deve ser feita a geração, transmissão e distribuição.

O sistema elétrico brasileiro, segundo Ipea (2020) hoje ele interligado denominado sistema interligado nacional (SIN), tendo uma potência energética de 166,76 GW, sendo que 85% dessa geração vem de fontes renováveis. O Brasil possui como sua principal fonte usinas hidrelétricas.

As fontes de geração de energia elétrica limpa estão uma acessão cada vez maior com isso a nossa dependência de combustíveis fósseis se torna cada vez menor, isto nos dar uma esperança de ter uma qualidade energética maior do que temos hoje.

Além das fontes renováveis temos que ressaltar que também os investimentos em linhas de transmissão e composta de 18.748 km, segundo ONS (2020) o Brasil prevê uma expansão de 28% até o ano de 2024.



## Figura 1 Fonte: ONS (2020)

O planejamento energético é feito analisando as demandas de consumo atual e fazendo uma projeção futura do consumo, com isso Operador Nacional de Energia (ONS) faz os planos para expandir nosso sistema elétrico

### 6.2 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Com advento da globalização faz cada vez mais presente o tema de eficiência energética faz cada vez mais presente no nosso cotidiano não só pela economia na conta de energia no fim do mês mais também pelas questões ambientais que podem afinal com eficiência energética podemos reduzir os impactos ambientais.

No cenário mundial como um todo temos essa consciência cada vez maior que devemos aproveitar os recursos que nos são dados sabendo usar o vento, sol e a água, uma vez tendo a percepção podemos melhorar o nosso consumo (DIAS e DA SILVA, 2010).

Em nosso país eficiência energética é um dos temas mais atuais que temos, pois com as oscilações das bandeiras tarifárias se faz necessário buscar meios para que se possa economizar energia elétrica e em contrapartida ter uma redução no valor da fatura de energia paga.

Para se fazer isso necessário entender o consumo, para que se possa elaborar estratégias para reduzir o valor da fatura que o consumidor vai pagar no final do mês, esta análise passa por entender os equipamentos usados, os hábitos do consumidor.

Saber como consumir a energia de forma correta segundo Energia Reativa – COELBA (2020), entender os conceitos de energia ativa e reativa, energia ativa é a que faz necessário para o trabalho, energia reativa necessária para obter fluxo magnético que os indutores e capacitores indutivos absorvem dos equipamentos.

### 6.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

Eficiência energética tem seu início no Brasil no ano de 1985, com programas que são reconhecidos de forma internacional um destes programas é o PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica), os planejamentos começaram bem antes desta data com busca de fontes alternativas de energia (CABRAL, 2006).

A crise energética de 2001 teve dois fatores chave, um deles foi estimulado principalmente pela crise hídrica e a ausência de outras fontes energéticas, desde então foram estimuladas a implementação de novas fontes, uma delas é as termelétricas como forma emergencial (BOTTAMEDI, 2011).

O planejamento energético é algo constante visando um bem-estar para toda sociedade sendo estimulado o consumo consciente da energia elétrica, usando os recursos de forma adequada teremos sempre disponíveis para nós usufruirmos.

O PROCEL possui metas para o setor energético para conservação da energia, tais como planejamento energético, dimensionamento do setor elétrico e a expansão. Com as ações do PROCEL é possível reduzir as perdas técnicas das concessionárias, estimula o uso consciente dos eletrodomésticos.



Figura 2 Selo PROCEL Fonte: (PROCEL, 2017)

Este é um importante programa que veio estabelecer algumas diretrizes de como deve ser fabricados os equipamentos para que eles tenham um melhor aproveitamento de toda sua capacidade, e funcionar de forma mais eficiente.

Outro programa que vem auxiliar neste processo de eficiência que busca o melhor aproveitamento dos recursos é o CONPET que fornece o selo de qualidade mostrando que aquele produto seja ele veículos leves, fogão e aquecedores de água. Esta visão a redução de combustíveis derivados de petróleo, gás natural.



Figura 3 – Selo CONPET Fonte: (PETROBRAS, 2016)

Com programas que trabalham visando eficiência energética temos por consequência uma economia em nossos gastos, e principalmente uma redução das gases que aceleram o efeito estufa, que são nocivos a nossa saúde causando problemas no meio ambiente como um todo.

Cada vez mais se faz presente em nosso dia a dia produtos com consumo mais eficiente e que possui um desempenho melhor, isso e consequência das pesquisas buscam extrair o máximo possível do equipamento utilizando uma quantidade menor de recursos.

O IMENTRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), tem uma atuação muito importante na fiscalização do que é produzido sem o selo do INMETRO não é possível afirma que o produto estar obedecendo todas as normas de qualidade que são necessárias para que o produto seja utilizado pelo consumidor.

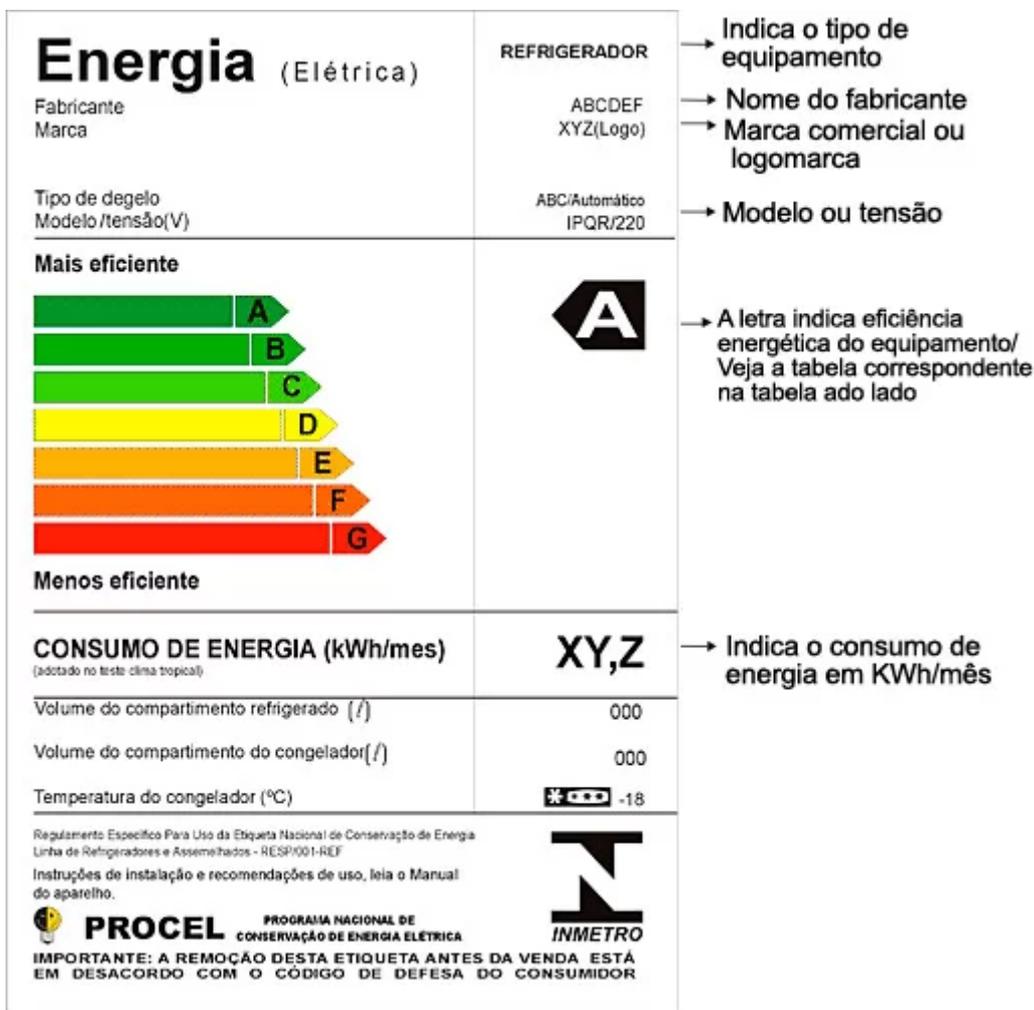


Figura 4 Etiqueta de Eficiência Energética. Fonte: (INMETRO, 2017)

A busca para obter economia de energia elétrica passa muito por estar adquirindo produtos que possuem uma eficiência energética maior. A iluminação feita com qualidade e possível obter uma redução no consumo final.

Isto ocorre desde uma simples residência, hotel, indústria etc., para cada um deles e necessário fazer uma avaliação para ver qual vai ser o tipo de iluminação correta para cada tipo de ambiente.

## 6.4 ILUMINAÇÃO

O objetivo de uma boa iluminação é proporcionar um ambiente visual que propicie uma sensação de bem-estar, tendo em vista que para cada local se faz necessário um tipo de iluminação que vai de acordo com as necessidades de cada usuário, “é uma fonte de radiação que emite ondas eletromagnéticas em diferentes comprimentos, sendo que apenas algumas ondas de comprimento de onda definido são visíveis ao olho humano.” (MAMEDE FILHO, 2007, p.40).

Seguindo a NBR 5413 e possível estabelece o nível de luminância mínima para obter uma boa iluminação artificial, este tem que se observar qual o tipo de atividade que vai ser realizada, para daí definir a quantidade de lux por 1 m<sup>2</sup> unidade de medida da luminância, com isso podemos fazer o planejamento adequado da iluminação do ambiente (VIANA, 2012).

## **6.4.1 TIPOS DE LAMPADAS**

Lâmpadas são utilizadas para fazer iluminação dos mais variados ambientes, de acordo com ambiente e utilizado um tipo de lâmpada que mais se adequa ao ambiente.

### **6.4.1.1 Lâmpadas Incandescentes**

As lâmpadas incandescentes são formadas filamento de tungstênio que resulta luz visível graças passagem de corrente elétrica, o filamento fica envolto por um bulbo de vidro para prevenir a oxidação (MAMEDE FILHO, 2010).

São lâmpadas que possui uma duração mediana utilizada em condições normais ela possui uma vida útil de 1000 horas (VIANA, 2012), essas pararam de ser fabricadas por não atender os índices de eficiência.

### **6.4.1.2 Lâmpadas Halógenas**

Estas lâmpadas são da família das incandescentes com uma construção especial, pois dentro do bulbo halogênio adicionado ao gás criptônio, que funcionam sob o princípio regenerativo de que possuem o princípio regenerativo que evita o escurecimento, isso faz com que a vida mediana dessa aumente.

Estas devido sua boa iluminação esta possui e indicado para fachada, estúdio de TV, tetos, área de lazer, artes gráficas. (VIANA, 2012).

### **6.4.1.3 Lâmpadas Fluorescentes**

As lâmpadas florescentes são formadas por um cilindro de vidro o qual possui um interior revestido de fosforo que emite luz quando atingido pela radiação ultravioleta. Para seu funcionamento possui um reator externo ou integrado na lâmpada. A maioria das vezes e utilizado para limitar a corrente que passa pela lâmpada, em alguns casos possuem a função de elevar a tensão (MAMEDE FILHO, 2010). Sua aplicação e aconselhada para lojas, indústrias, escritórios etc.

### **6.4.1.4 Lâmpadas a Vapor de Sódio de Alta Pressão**

As lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão são formadas por um tubo estreito que se transforma em um vapor quando aquecido. Para partida se faz necessário uma tensão alta por conta disso se faz necessário um ignitor, elas demoram cerca de 3 minutos para atingir o nível máximo (VIANA, 2012). Sua principal aplicação e ferrovias, vias públicas, áreas de estacionamento etc.

### **6.4.1.5 Lâmpadas a Vapor Metálico**

As lâmpadas de vapor metálico possuem um pequeno tubo de quartzo e que tem em suas extremidades eletrodos dois principais e um auxiliar ligado em série com resistor de partida. Dentro do tubo estão presentes argônio, iodetos metálicos (de índio, tálio e sódio) e mercúrio. Os componentes estão protegidos por uma ampola de quartzo. As lâmpadas de vapor metálico necessitam de um reator para funcionar (MAMEDE FILHO, 2010). Suas principais aplicações consistem em estádios de futebol, monumentos, indústrias etc.

#### **6.4.1.6 Lâmpadas LED**

Os diodos emissores de luz (LEDs) são semicondutores que convertem energia elétrica em luz visível. Uma das principais características deste são o baixo consumo de energia e alta durabilidade, neste aspecto as lâmpadas de LEDs são muito melhores que as convencionais. (VIANA, 2012).

Além de possuir uma variedade de cores suas, modelos este se destaca pelo grande volume onde pode ser aplicado.

### **7.0 AUTOMAÇÃO**

Com automação é possível controlar os mais variados tipos de ambientes e equipamentos, atualmente a procura por esse serviço vem se tornando cada vez mais difundido pelo mercado.

Uma tecnologia que vem se tornando mais acessível para população com isso pessoas que antes não tinham acesso a esse mercado vem buscando estes para colocar em suas residências, empresas e na indústria com falado esta tecnologia tem destacado.

O mercado está fornecendo cada vez mais produtos que facilitam este processo de automatização dos ambientes.

Ter um circuito de iluminação bem projetado automatizado pode-se obter inúmeros benefícios, podemos citar a redução da conta de energia, o local bem iluminado e de acordo com a necessidade de quem vai utilizar este.

#### **7.1. Controle de Iluminação**

O controle de iluminação é algo que tem que ser entre o projetista e o cliente para que possam chegar na conclusão de quais equipamentos que serão utilizados para fazer parte do projeto.

Para fazer um sistema gerenciável não somente controlado através de um controle remoto, este por sua vez pode ser controlado todos os seus aspectos, como aumento e diminuição da luminosidade (BOLZANI, 2004).

Pensando em eficiência energética podemos programar os sensores de movimento para ligar e desligar lâmpadas dos ambientes, fazer que elas funcionem por horários específicos do dia.

O funcionamento do circuito inteligente pode ser usado nos mais variados ambientes de acordo com a necessidade que venha ser necessário ser aplicado, os equipamentos bem projetados podem oferecer um melhor desempenho para os usuários. (PINHEIRO, 2006).

## 7.2 Iluminação Inteligente

Para se obter uma boa iluminação devemos explorar os recursos naturais para depois pensarmos em utilizar artificial, sempre que pensarmos em eficiência energética devemos sempre pensar em alternativas em que possamos nos encaixar com o meio ambiente, pensando desta forma usaremos somente o necessário de energia elétrica. (SILVA, 2015).

Para automatizar iluminação devemos usar os recursos de automação em geral:

Gateway este é um equipamento intermediário que é utilizado para interligar este na rede, ele serve como uma ponte, traduzir os protocolos e evitar colisão de domínios.

Controlador nele é feito o controle dos equipamentos, neste são feitas a programação também e nesta fase que o software atua.

Software é uma das principais partes deste processo nele onde vai ser determinado tudo que vai ser feito, de certa forma pode se dizer que é o contato mais próximo do usuário, onde vai determinar os parâmetros que serão trabalhados.

Sensores de presença tem como função principal ser acionado em caso de presença de alguma pessoa no ambiente, alguns sensores possuem uma sensibilidade a determinado peso com isso evitar acionamento desnecessário, através deste é possível reduzir até 75% do consumo de energia. (SILVA, 2015).

### Potencial de Redução do Consumo de Energia com o Uso de Sensores de Presença. Aplicação Potencial de Energia (%)

Escritórios	20% – 50%
Banheiros	30% – 75%
Corredores	30% – 45%
Áreas de estoque	45% – 56%
Salas de reuniões	45% – 56%

Sala de Conferências	45% – 56%
Depósitos	50% – 75%

Fonte: Alvarez (1998)

Os sensores que gerencia iluminação têm um papel muito importante neste processo pois este que vão controlar o funcionamento de alguns ambientes como por exemplo áreas externas que necessitam ser ligados em determinado horário.

Outra aplicação bem eficaz de e em relação ao controle e passagem de pessoas em locais que possuem pouca circulação em horários específicos, fazendo o dimensionamento correto do circuito de acordo com necessidade de cada ambiente podemos através da programação criar cenários que será de acordo com a necessidade das pessoas.

Através da interface do usuário este pode definir aquilo que vai estar de acordo com suas necessidades, nesta plataforma pode controlar luminosidade, ligar e desligar uma lâmpada, acompanhar o consumo. (SILVA, 2015).

## 8.0 CONCLUSÃO

Este trabalho tem como objetivo estimular o uso consciente da energia elétrica, mostrando que se usarmos os recursos que temos de forma planejada podemos ter uma qualidade vida melhor extraindo o melhor do que a natureza estar nos dando.

O planejamento dos recursos que será utilizado vai além de uma simples economia financeiro uma vez tratamos de forma consciente o meio ambiente nos recompensa, o planeta estar passa por alguns problemas relacionados a falta de conservação, a grande emissão de gases que são depositados em nossa atmosfera.

E preciso cuidar do nosso planeta para que os recursos não falem no futuro, temos que estar preparados para produzir sempre equipamentos com maior eficiência.

## REFERÊNCIAS

Energia Reativa – COELBA. Energia Reativa. 2020. Disponível em: <<http://servicos.coelba.com.br/comercial-industrial/Pages/energia-reativa.aspx>>.

REVISTA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA:

<<https://www.aneel.gov.br/documents/656877/15495819/Revista+de+Efici%C3%Aancia+Ener%C3%A9tica+PEE+-+2017.pdf/ec81860f-4f80-f2d3-3692-1dc24f556e17?version=1.1>> Acesso em: 15 nov. 21

ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Mapa do sistema de transmissão: horizonte 2024. 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/2L5F2ha>>. Acesso em: 15 nov. 21

USHER, Peter. World Conference on the Changing Atmosphere: Implications for Global Security. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/233447577\\_World\\_Conference\\_on\\_the\\_Changing\\_Atmosphere\\_Implications\\_for\\_Global\\_Security](https://www.researchgate.net/publication/233447577_World_Conference_on_the_Changing_Atmosphere_Implications_for_Global_Security)>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413: iluminância de interiores.

MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas industriais – 4ª edição – lançada em 1995 no rio de janeiro RJ – editora LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S/A – 656 páginas.

MAMEDE FILHO, J. Instalações Elétricas Industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

PROCEL. Selo PROCEL. 2017. Disponível em:< <https://cemirim.com.br/selo-procel/>>. Acesso em: 15 nov. 21

VIANA, A. N. C. et al. Eficiência Energética: Fundamentos e aplicações. Campinas – SP: Elektro, 2012. Disponível em: <[https://www.voltimum.com.br/sites/www.voltimum.com.br/files/pdflibrary/01\\_livro\\_eficiencia\\_energetica.pdf](https://www.voltimum.com.br/sites/www.voltimum.com.br/files/pdflibrary/01_livro_eficiencia_energetica.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 21.

ALVES, S.S. Tipificação dos instrumentos de políticas de apoio à eficiência energética: a experiência mundial e o cenário nacional. 2007, 187 p. Dissertação (Mestrado) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

ANEEL. PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – Modulo 8. 2017. 66.

ANEEL – Resolução Homologatória N° 1.507, DE 5 DE ABRIL DE 2013. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20131507.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2018. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/CIE 8995. Iluminação em Ambientes de Trabalho – Parte 1. 1ª ed. 21 Mar. 2013. Acesso em: 15 nov. 21.

BOLZANI, Caio Augustus Moraes. *Residências Inteligentes*. 1º Edição. São Paulo: Livraria da Física. 2004. 332p

PINHEIRO, José Maurício Santos. *ZigBee em Home Area Network*. Projeto de Redes, 2006.

SILVA, M. C. A. *Iluminação natural e automação. Como economizar energia nosrecintoscorporativosbrasileiros*. Lume Arquitetura. n. 73, p. 56-62, Abr/Mai 2015

[← Post anterior](#)

---

## Deixe um comentário

Conectado como Dr. Oston Mendes. Sair? Campos obrigatórios são marcados com \*

Digite aqui...

Publicar comentário »